

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-91870
(P2001-91870A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	B 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/00	D 2 H 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-264591

(22)出願日 平成11年9月17日(1999.9.17)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 渡辺 崇雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

Fターム(参考) 2C362 AA42 AA43 AA48 BA61 BA69

BA71 BB32 BB34 BB46 CB08

CB14

2H045 AAD1 AAS2 BA22 BA24 CA01

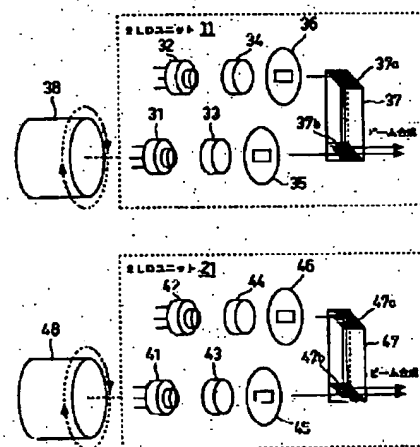
CA82 CA92 DA24

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 複数のマルチビーム走査光学系を用いる画像形成装置において、特別な装置を用いなくても、感光体上での各レーザビームによる副走査方向の各走査ピッチを各々均一となるように調整可能にする。

【解決手段】 作業者の指示に応じてステッピングモータ38、48により2LDユニット11、21を独立して回転させ、それらからそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチを調整する。また、同期検知センサによる2LDユニット11の各LD31、32に対する各走査位置検出エッジの時間間隔と2LDユニット21の各LD41、42に対する各走査位置検出エッジの時間間隔を独立して計測し、その各計測結果が同一となるようにステッピングモータ38、48により2LDユニット11、21を独立して回転させ、上記各走査ピッチを自動的に調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレーザ発光素子からなるレーザ光源を有し、該レーザ光源から射出される複数のレーザビームをポリゴンミラーを用いて周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体上を主走査方向に同時に並行走査して静電潜像を形成させるマルチビーム走査手段を複数備えた画像形成装置において、

画像情報に応じて前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源内の複数のレーザ発光素子をそれぞれ独立して変調制御して発光させるレーザ変調手段と、該手段によって前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での前記副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整するビーム走査ピッチ調整手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像形成装置において、前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源はそれぞれ、複数のレーザ発光素子が1直線上に並ぶように配置されており、

前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源をそれぞれ、複数のレーザ発光素子の各発光点を通る直線上のいずれかの点を中心にレーザビームの射出方向に対して垂直方向に独立に回転させる複数の回転手段を設け、前記ビーム走査ピッチ調整手段が、前記各回転手段を用いることにより、前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整する手段であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項2記載の画像形成装置において、前記各回転手段はそれぞれ、ステッピングモータ又はサーボモータ等の微小回転角度を電気的に制御可能な手段であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項2又は3記載の画像形成装置において、

通常の画素密度と異なる画素密度の画像情報が入力されたとき、前記ビーム走査ピッチ調整手段が、前記各回転手段を用いることにより、前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ前記入力された画像情報の画素密度に応じた最適な走査ピッチとなるように自動的に調整するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項2又は3記載の画像形成装置において、

前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出され、前記ポリゴンミラーによって主走査方向に走査される各複数のレーザビームをそれぞれ前記感光体上に到達する前に検知することにより、該各複数のレーザビームの走査位置を検出する同期検知手段と、該手段

による前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源毎の複数のレーザ発光素子に対する各走査位置検出エッジの時間間隔をそれぞれ独立して計測する走査位置間隔計測手段とを設け、

前記ビーム走査ピッチ調整手段が、前記走査位置間隔計測手段による各計測結果が同一となるように、前記各回転手段を用いることにより、前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 請求項5記載の画像形成装置において、前記ビーム走査ピッチ調整手段が、前記走査位置間隔計測手段による各計測結果を比較し、予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の走査ピッチとその他のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の走査ピッチが同一となるように、該走査ピッチの調整角度を算出した後、前記予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源は固定し、前記その他のマルチビーム走査手段のレーザ光源を対応する回転手段を用いて前記調整角度分だけ回転させることにより、該マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 請求項5記載の画像形成装置において、前記ビーム走査ピッチ調整手段が、前記走査位置間隔計測手段による各計測結果が予め設定された基準値と一致するように、前記各回転手段を用いることにより、前記各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる前記感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれか一項に記載の画像形成装置において、

電源投入後、画像形成動作を開始する前に、前記各マルチビーム走査手段が所定の速度で前記各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる走査を開始した時点で、前記ビーム走査ピッチ調整手段が調整処理を行なうようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数のマルチビームを用いて感光体上に画像の書き込みを行なう（静電的な画像である静電潜像を形成させる）レーザプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置、印刷機等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置では、シングルビーム走査光学系からのレーザビームによって感光体上（予め帯電された面）を走査して静電潜像を形成し、その静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成した後、それを用紙等の記録媒体上に形成（転写・定着）する一連の電子写真プロセスを実行する。

【0003】ここで、従来のシングルビーム走査光学系についてももう少し詳しく説明すると、単一のレーザ発光素子（半導体レーザ）から射出されるレーザビームをポリゴンモータによって回転されるポリゴンミラー（回転多面鏡）を用いて周期的に偏向させ、感光体の表面（感光体上）を主走査方向（感光体の軸方向）に走査して静電潜像を形成する。

【0004】このとき、感光体は回転しており、その表面（感光体上）が回転方向である副走査方向に移動しているため、レーザビームによる走査が副走査方向にも行なわれることになる。このようなシングルビーム走査光学系を備えた画像形成装置において、感光体上へのレーザビームによる主走査方向の走査速度はポリゴンモータの回転速度がパラメータとなっており、走査速度の限界はポリゴンモータの回転速度の限界によって制限されている。

【0005】近年、主走査方向の走査速度の限界から、複数の各レーザ発光素子からそれぞれ射出される各レーザビーム（マルチビーム）をポリゴンミラーを用いて周期的に偏向させ、感光体上を主走査方向に同時に並行走査することにより、走査速度を $1/$ （レーザ発光素子数）で制御して感光体上に静電潜像を形成させる、マルチビーム走査光学系が提案され、特に2本のレーザビームを用いた2ビーム走査光学系については実現されてきている。

【0006】しかし、いまだ3ビーム以上のマルチビーム走査光学系は実現されておらず、3ビーム以上のレーザビームによって感光体上を安定して平行走査するレンズ光学系の開発が必要になる。

【0007】一方、例えばデジタル複写機においては、従来のアナログ複写機の高速機と同等の複写速度（印刷速度）が要求されてきている。デジタル複写機やレーザプリンタ等の画像形成装置の印刷速度を高速にするためには、2ビーム、3ビームと、感光体上を同時に並行走査するレーザビームの本数を単純に増加させるとよいが、上述したように3ビーム以上のマルチビーム走査光学系はいまだ実用化されていない。

【0008】2ビーム以上のレーザビームによって感光体上を同時に平行走査する場合、感光体上での各レーザビームによる副走査方向の走査間隔（走査ピッチ）を光学的な絞りをを用いて、十分近接させなければならない。現在、複数のLD（半導体レーザ）を近接させて製造す

る技術の開発が進んでいるが、3個以上のLDからなるLDアレイは現在のところ、実用に至っているものは少なく、また製法上非常に困難であり、コスト的に高くなる。

【0009】そこで、現在すでに実用に至っている2ビーム走査光学系を複数個用いることにより、デジタル複写機やレーザプリンタ等の画像形成装置の印刷速度をより高速にすることが可能になる。また、今後3ビーム以上のマルチビーム走査光学系が実用化されれば、そのマルチビーム走査光学系を複数個用いることにより、さらに高速な印刷速度が実現可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、複数のマルチビーム走査光学系を用いる場合、感光体上での各レーザビームによる副走査方向の走査ピッチが各々均一になるように調整する必要があるが、その調整作業が非常に面倒である。つまり、画像形成装置の組立工程時に、その作業者が実際の形成画像や感光体上での各レーザビームによる副走査方向の走査ピッチを特別な装置を用いてマルチビーム走査光学系の個数分測定し、その測定結果に基づいてその走査ピッチが各々均一になるように調整する必要がある。

【0011】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、複数のマルチビーム走査光学系を用いる画像形成装置において、特別な装置を用いなくても、感光体上での各レーザビームによる副走査方向の各走査ピッチを各々均一となるように調整可能にすることにより、高画質の画像を得られるようにすることを目的とする。また、入力される画像情報の画素密度によらず高画質の画像を得られるようにすることも目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数のレーザ発光素子からなるレーザ光源を有し、そのレーザ光源から射出される複数のレーザビームをポリゴンミラーを用いて周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体上を主走査方向に同時に並行走査して静電潜像を形成させるマルチビーム走査手段を複数備えた画像形成装置において、上記の目的を達成するため、次のようにしたことを特徴とする。

【0013】請求項1の発明は、画像情報に応じて各マルチビーム走査手段の各レーザ光源内の複数のレーザ発光素子をそれぞれ独立して変調制御して発光させるレーザ変調手段と、該手段によって各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整するビーム走査ピッチ調整手段とを設けたものである。

【0014】請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源をそれぞれ、複数のレーザ発光素子が1直線上に並ぶよう

に配置し、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源をそれぞれ、複数のレーザ発光素子の各発光点を通る直線上のいずれかの点を中心にレーザビームの射出方向に対して垂直方向に独立に回転させる複数の回転手段を設け、ビーム走査ピッチ調整手段を、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整する手段としたものである。

【0015】請求項3の発明は、請求項2の画像形成装置において、各回転手段をそれぞれ、ステッピングモータ又はサーボモータ等の微小回転角度を電気的に制御可能な手段としたものである。

【0016】請求項4の発明は、請求項2又は3の画像形成装置において、通常の画素密度と異なる画素密度の画像情報が入力されたとき、ビーム走査ピッチ調整手段が、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ入力された画像情報の画素密度に応じた最適な走査ピッチとなるように自動的に調整するようにしたものである。

【0017】請求項5の発明は、請求項2又は3の画像形成装置において、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出され、ポリゴンミラーによって主走査方向に走査される各複数のレーザビームをそれぞれ感光体上に到達する前に検知することにより、その各複数のレーザビームの走査位置を検出する同期検知手段と、該手段による各マルチビーム走査手段の各レーザ光源毎の複数のレーザ発光素子に対する各走査位置検出エッジの時間間隔をそれぞれ独立して計測する走査位置間隔計測手段とを設け、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段による各計測結果が同一となるように、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたものである。

【0018】請求項6の発明は、請求項5の画像形成装置において、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段による各計測結果を比較し、予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチとその他のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチが同一となるように、その走査ピッチの調整角度を算出した後、予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源は固定し、その他のマルチビーム走査手段のレーザ光源を対応する回転手段を用いて上記調整角度分だけ回転させることにより、

そのマルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたものである。

【0019】請求項7の発明は、請求項5の画像形成装置において、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段による各計測結果が予め設定された基準値と一致するように、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するようにしたものである。

【0020】請求項8の発明は、請求項5～7のいずれかの画像形成装置において、電源投入後、画像形成動作を開始する前に、各マルチビーム走査手段が所定の速度で各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる走査を開始した時点で、ビーム走査ピッチ調整手段が調整処理を行なうようにしたものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図2は、この発明の一実施形態である画像形成装置のドラム周りの一例を示す概略構成図である。

【0022】この画像形成装置1は、像担持体である感光体ドラム（以下単に「感光体」と略す）2と、複数のマルチビーム走査手段である第1の2ビーム書込ユニット3および第2の2ビーム書込ユニット4と、感光体2を中心とした帯電ユニット5、現像ユニット6、転写ユニット7、分離ユニット8、およびクリーニングユニット9とを備えた電子写真方式の画像形成装置である。

【0023】なお、第1の2ビーム書込ユニット3が複数（この例では2本）のレーザビームによって感光体2上を走査する位置aと、第2の2ビーム書込ユニット4が複数（この例では2本）のレーザビームによって感光体2上を走査する位置bとの距離は、Dmmであることとする。ここで、この画像形成装置1における一連の電子写真プロセスについて、簡単に説明する。

【0024】図示しないメインモータにより矢示方向に回転される感光体2は、帯電ユニット5によってその表面が一様に帯電される。その帯電面は、第1の2ビーム書込ユニット3および第2の2ビーム書込ユニット4から各ラインの画像情報に応じてそれぞれ変調された各2本のレーザビーム（総計4本のレーザビーム）によって同時に並行走査され、静電潜像が形成される。

【0025】その静電潜像は、現像ユニット6からのトナーにより現像され、トナー画像が形成される。トナー画像は、図示しない給紙トレイから給紙された用紙（他の記録媒体でもよい）上に転写ユニット7によって転写される。

【0026】トナー画像が転写された用紙は、分離ユニ

ット8によって感光体2から分離された後、図示しない定着ユニットに送られ、そこでトナー画像が熱定着され、機外に排紙される。一方、感光体2に残留しているトナーは、クリーニングユニット9によって除去され、回収される。

【0027】図3は、第1の2ビーム書込ユニット3および第2の2ビーム書込ユニット4をそれぞれ構成する2ビーム走査光学系（マルチビーム走査光学系）の構成例を示す斜視図である。この各2ビーム走査光学系（第1、第2の2ビーム書込ユニット3、4）による感光体2上での主走査方向（主走査方向）は、それぞれ逆になっている。

【0028】この各2ビーム走査光学系にはそれぞれ、レーザ光源としての2LD（半導体レーザダイオード）ユニット11、21、感光体2上での各2本のレーザビームの走査を等速にするためのfθレンズ13、23、反射ミラー14、24が配置されている。

【0029】また、この各2ビーム走査光学系には、共通の回転多面鏡（以下「ポリゴンミラー」という）15が配置されており、そのポリゴンミラー15は図示しないポリゴンモータにより、各2LDユニット11、21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームを周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体2上をレンズ等の光学素子を介して同時に並行走査して静電潜像を形成させる。

【0030】さらに、この各2ビーム走査光学系には、共通の同期検知センサ（同期検知手段）16が配置され

$$\text{RPM} = (v \times \text{dpi} \times 60) / (25.4 \times n) \quad \dots (1)$$

【0034】上記(1)に示した式は、単一のLDからのレーザビームで感光体上を走査させる場合のポリゴンモータの回転数であり、この実施形態のように複数個の

$$\text{RPM} = (v \times \text{dpi} \times 60) / (25.4 \times n \times m) \quad \dots (2)$$

【0035】但し、mはLDの同時走査数である。この実施形態では、LDが4個なので、m=4となり、ポリゴンモータの回転数は、LDが1個の場合と比較して1/4に抑えることが可能となる。

【0036】図1は、2LDユニット11、21の構成例を示す斜視図である。2LDユニット11は、レーザ発光素子としてのLD（半導体レーザダイオード）31、32、コリメートレンズ33、34、アパーチャ35、36、ビーム合成プリズム37等によって構成されている。2LDユニット21も、上述と同様に、LD41、42、コリメートレンズ43、44、アパーチャ45、46、ビーム合成プリズム47等によって構成されている。

【0037】2LDユニット11において、LD31から射出されたレーザビームは、コリメートレンズ33、アパーチャ35を通過し、ビーム合成プリズム37の反射面37bを通過してそのプリズム37より射出され、LD32から射出されたレーザビームも同様に、コリメ

ており、この同期検知センサ16は、各2LDユニット11、21からそれぞれ射出され、ポリゴンミラー15によって主走査方向に走査される各2本のレーザビームをそれぞれ感光体2上に到達する前に反射ミラー17、27により検知（受光）することにより、その各2本のレーザビームの走査位置を検出し、電気的なタイミング信号（以下「同期検知信号」）を生成して出力する。

【0031】したがって、同期検知センサ16から出力される同期検知信号を用いることにより、1走査毎（周期的に）に静電潜像形成（画像書き込み）用の各レーザビームの発光開始タイミングを制御することができる。同期検知センサ16は、光学的に感光体2の表面とはほぼ同一面になるように配置されているものとする。なお、同期検知センサ16を各2ビーム走査光学系毎に設けるようにしてもよい。

【0032】ここで、この実施形態の画像形成装置1において使用されている2つのマルチビーム走査光学系はそれぞれ2ビーム走査光学系であるが、この2つの2ビーム走査光学系を用いる場合の各部の関係を説明する。但し、2ビーム走査光学系の動作の説明は省略する。

【0033】一般に、ポリゴンミラーに直結されたポリゴンモータの回転数（RPM）は、要求された印刷速度に応じて決定され、感光体の線速をv（mm/s）、画像情報の画素密度をdpi（dot per inch）、ポリゴンミラーの反射面数（ミラー面数）をnとすると、以下の(1)に示す式によって決定される。

LDからの各レーザビームで感光体上を同時に並行走査する場合には、ポリゴンモータの回転数は以下の(2)に示す式によって決定される。

ートレンズ34、アパーチャ36を通過し、ビーム合成プリズム37の反射面37a、37bにて反射してそのプリズム37から射出されることにより、各LD31、32から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチを近接させている（ビーム合成処理）。

【0038】2LDユニット11の各LD31、32から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチの調整は、ステッピングモータ38を動力源として、LD31の発光点（LD32の発光点でもよい）を中心に2LDユニット11全体をレーザビームの射出方向に対して垂直方向に回転することにより実現することができる。

【0039】一方、2LDユニット21においても、LD41から射出されたレーザビームは、コリメートレンズ43、アパーチャ45を通過し、ビーム合成プリズム47の反射面47bを通過してそのプリズム47より射出され、LD42から射出されたレーザビームも同様

に、コリメートレンズ44、アパーチャ46を通過し、ビーム合成プリズム47の反射面47a、47bにて反射してそのプリズム47から射出されることにより、各LD41、42から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチを近接させている。

【0040】2LDユニット21の各LD41、42から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチの調整は、ステッピングモータ48を動力源として、LD41の発光点(LD42の発光点でもよい)を中心に2LDユニット21全体をレーザビームの射出方向に対して垂直方向に回転することにより実現することができる。

【0041】ステッピングモータ38、48はいずれも、微小な回転角度をそのステッピングモータの回転パルス数を変化させることにより電氣的に制御可能な回転手段である。なお、ステッピングモータ38、48の代わりにサーボモータ等の他の回転手段を使用することもできる。また、1個のLDユニットに3個以上のLDが備えられている場合は、その各発光点を通る直線上のいずれかの点を中心にLDユニット全体をレーザビームの射出方向に対して垂直方向に回転することもできる。

【0042】ここで、第1、第2の2ビーム書込ユニット3、4(各2ビーム走査光学系)の各2LDユニット11、21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチは、各2LDユニット11、12の取付や、第1、第2の2ビーム書込ユニット3、4の光学素子の光学特性のバラツキ、各光学素子の取付精度等により、最初から各々均一(同一)とはなり得ない。

【0043】そこで、この実施形態の画像形成装置1では、ビームピッチ調整機構を構成する各ステッピングモータ38、48により各2LDユニット11、21をそれぞれ独立して回転させることにより、各2LDユニット11、21からそれぞれ射出される各2本のレーザビーム(各マルチビーム)による感光体2上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整するビーム走査ピッチ調整処理を実施し、その各走査ピッチを各々均一(同一)にすることができる。

【0044】ビーム走査ピッチ調整処理を実施することにより、画像形成動作時に、各2LDユニット11、21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームをポリゴンミラー15を用いて周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体2上を主走査方向に同時に一定の走査ピッチで平行走査して静電潜像を形成させることができる。

【0045】ところで、図3に示すように、ある時点(第1の時点とする)でのポリゴンミラー15の反射面から反射ミラー17の反射面へのレーザビームの光路と、ある他の時点(第2の時点とする)でのポリゴンミ

ラー15の反射面から反射ミラー14の反射面へのレーザビームの光路との角度を α とし、第1の時点でのポリゴンミラー15の反射面から反射ミラー27の反射面へのレーザビームの光路と、第2の時点でのポリゴンミラー15の反射面から反射ミラー24の反射面へのレーザビームの光路との角度を β とすると、その各角度 α 、 β が $\alpha > \beta$ の関係となるように各々の反射ミラーが配置されているものとする。

【0046】このように、上記各角度 α 、 β が $\alpha > \beta$ の関係となっていることから、例えば図4に示すように、同期検知センサ(光検出器)16からの同期検知信号の出力は、ポリゴンミラー15による各々のマルチビーム(2本のレーザビーム)の走査によって時間的にズレを生じるため、各マルチビームの走査位置を判別(検出)することが可能である。

【0047】また、図1および図5に示すように、各々の2LDユニット11、21ではそれぞれ、各LDから射出される2本のレーザビームの走査が時間的にズレを生じるように、その各LDの発光点が斜めに直線上に並ぶように取り付けられるため、その各LDから射出される2本のレーザビームの走査位置を同期検知センサ16によって検出することができる。

【0048】図6は、この実施形態の画像形成装置1の制御部の主要部の構成例を示すブロック図である。図6において、スキャナ等の画像入力部50によってメイン制御部60に入力された画像情報は、画像処理部62によって所定の画像処理が施された後、書込制御部70に伝送される。

【0049】メイン制御部60に入力される画像情報は、通常、600dpiの画素密度で入力されるものとする。CPU61は、中央処理装置、ROM、RAM等からなるマイクロコンピュータであり、この画像形成装置1全体を統括的に制御する。このCPU61は、画像処理部62から書込制御部70へ画像情報が送出される前に、その画素密度の指定情報を書込制御部70へ送出する。

【0050】書込制御部70は、同期信号分離部71、画像情報分離部72、第1のLDユニット変調部73、第2のLDユニット変調部74を備えており、その各部と図示しないモータ駆動部等とにより、この発明に係わるビーム走査ピッチ調整手段としての機能を実現する。

【0051】同期信号分離部71は、同期検知センサ16からの同期検知信号により、2LDユニット11の各LD31、32に対する各走査位置検出エッジの時間間隔(走査位置時間間隔)および2LDユニット21の各LD41、42に対する各走査位置検出エッジの時間間隔をそれぞれ独立して計測する計測部(走査位置間隔計測手段)71aを備えている。

【0052】書込制御部70は、例えば図7に示すように、同期信号分離部71の計測部71aによって2LD

ユニット11の各LD31, 32に対する各走査位置検出エッジの時間間隔を計測することにより、その各LD31, 32から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチを相関的に求めることができる。また、以下の(1)~(3)に示すビーム走査ピッチ調整処理を行なうことができる。

【0053】(1)この画像形成装置1の製造工程(組立工程)時に、作業者の指示(例えば操作パネル上の所定のキー操作)に応じて図1の各ステッピングモータ38, 48により各2LDユニット11, 21をそれぞれ独立して回転させることにより、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立に調整する。

【0054】(2)この画像形成装置1が電源投入後画像形成動作を開始する前に、ポリゴンミラー15が所定の回転数で安定して回転され、各2ビーム走査光学系(第1, 第2の2ビーム書込ユニット3, 4)が所定の速度で2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる走査を開始した時点(他の時点でもよい)で毎回、計測部71aによる各計測結果(走査位置時間間隔)が同一となるように、各ステッピングモータ38, 48により各2LDユニット11, 21をそれぞれ独立して回転させることにより、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチを自動的に調整する。

【0055】具体的には例えば、上述の時点で、計測部71aによる各計測結果を比較し、予め決められた1個の2ビーム走査光学系(第1, 第2の2ビーム書込ユニット3, 4のいずれか)の2LDユニットから射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチとその他の2ビーム走査光学系の2LDユニットから射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチが同一となるように、その後者の走査ピッチの調整角度(調整値)を演算により算出し、予め決められた1個の2ビーム走査光学系の2LDユニットは固定し、その他の2ビーム走査光学系の2LDユニットを対応するステッピングモータにより上記調整角度分だけ回転させることにより、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチを自動的に調整する。

【0056】あるいは、上述の時点で、計測部71aによる各計測結果が予め設定された基準値と一致するように、各ステッピングモータ38, 48により各2LDユニット11, 21をそれぞれ独立して回転させることにより、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチを自動的に調整する。

【0057】この場合、この画像形成装置1の製造工程時に、第1の2ビーム書込ユニット3の取付位置精度により、各レーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチが決まるため、通常の画素密度(副走査画素密度)で感光体2上を走査するためには、同期検知センサ16による2LDユニット11の各LD31, 32に対する各走査位置検出エッジの時間間隔がどの程度の時間となったかを計測し、その結果を基準値としてこの画像形成装置1内に記憶させておく。

【0058】なお、上述した各ビーム走査ピッチ調整処理はいずれも、通常の画素密度(この実施例では600dpi)に対応するものであるため、メイン制御部60からの画素密度の指定情報によって指定された画素密度(例えば画像入力部50によって実際に入力された画像情報の画素密度)が通常の画素密度と異なる場合は、上記指定された画素密度に応じて上述した各ビーム走査ピッチ調整処理をそれぞれ行なうようにする。それによって、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の各走査ピッチがそれぞれ指定された画素密度に応じた最適な走査ピッチとなる。

【0059】このように、各ビーム走査ピッチ調整処理をそれぞれ実施することにより、この実施形態の画像形成装置1では、第1, 第2の2ビーム書込ユニット3, 4が、各2LDユニット11, 21からそれぞれ射出される各2本のレーザビームをポリゴンミラー15を用いて周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体2上を主走査方向に同時に指定された画素密度に応じた最適な走査ピッチで平行走査して静電潜像を形成させることができる。

【0060】ここで、画素密度が600dpiから400dpiへ変更された場合、2LDユニット11の各LD31, 32から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチは図8に示すように変化する。

【0061】一方、図6の同期信号分離部71は、同期検知センサ16からの同期検知信号を各レーザビームの走査位置を示す同期信号として、図4に示すように4つの同期信号DETP1, DETP3, DETP2, DETP4に分離し、画像情報分離部72に出力する処理を行なう。

【0062】画像情報分離部72は、メイン制御部60からの画像情報を主走査(ライン)単位で分離し、奇数ライン(ODD)の画像情報(感光体2上に形成される静電潜像の奇数ライン用の画像情報)を同期信号分離部71からの同期信号DETP1, DETP3と共に第1のLDユニット変調部73に送出し、偶数ライン(EVEN)の画像情報(感光体2上に形成される静電潜像の偶数ライン用の画像情報)を同期信号分離部71からの同期信号DETP2, DETP4と共に第2のLDユニ

ット変調部74に送出する。

【0063】第1のLDユニット変調部73は、画像情報分離部72からの同期信号DETP1、DETP3および奇数ラインの画像情報に応じて2LDユニット11の各LD31、32を変調制御する。この第1のLDユニット変調部73は、図2の第1の2ビーム書込ユニット3に含まれているものとする。第2のLDユニット変調部74は、画像情報分離部72からの同期信号DETP2、DETP4および偶数ラインの画像情報に応じて2LDユニット21の各LD41、42を変調制御する。この第2のLDユニット変調部74は、図2の第2の2ビーム書込ユニット4に含まれているものとする。

【0064】図9は、図6の第1のLDユニット変調部73および第2のLDユニット変調部74の構成例を示すブロック図である。第1のLDユニット変調部73は、制御部80、LD変調部（レーザ変調手段）81、82によって構成されている。制御部80は、画像情報分離部72からの奇数ライン（2ライン分）の画像情報をそれぞれ同期信号DETP1、DETP3に同期させてLD変調部81、LD変調部82に送出する。

【0065】LD変調部81は、制御部80からの奇数ラインの画像情報に応じて2LDユニット11のLD（レーザ発光素子）31を独立に変調（点灯／消灯）制御して発光させる。LD変調部82も、制御部80からの奇数ラインの画像情報に応じて2LDユニット11のLD32を独立に変調制御して発光させる。

【0066】第2のLDユニット変調部74は、制御部90、LD変調部（レーザ変調手段）91、92によって構成されている。制御部90は、ラインメモリ101、画像反転部102を備えている。

【0067】ラインメモリ101は、各2ビーム書込ユニット3、4による感光体2上での各走査位置a、b（図2参照）のズレ量と感光体2の線速とに応じた時間差を持って各2ビーム書込ユニット3、4が感光体2上をレーザビームで走査可能にするために、画像情報分離

$$\text{一時保管時間 } T(s) = D(mm) / v(mm/s) \quad \dots (3)$$

なお、この実施形態では、第2のLDユニット変調部74の制御部90にラインメモリ101および画像反転部102を備えたが、そのラインメモリ101および画像反転部102を削除し、それらと同等の機能を有するラインメモリおよび画像反転部を画像情報分離部72と第2のLDユニット変調部74との間、あるいは画像情報分離部72に備えてもよい。

【0072】第1のLDユニット変調部73のLD変調部81、82はそれぞれ、制御部80からポリゴンミラー15の回転と同期した同期信号DETP1、DETP3に同期して送られてくる奇数ラインの画像情報に応じて、2LDユニット11の各LD31、32を変調制御し、その各LD31、32から変調された2本のレーザビームを出力させる。

部72からの偶数ライン（2ライン分）の画像情報を上記時間差の間（一時保管時間）だけ一時保管する。

【0068】画像反転部102は、ラインメモリ101に一時保管された偶数ライン（2ライン分）の画像情報をそれぞれ反転して最下位ビットから順次LD変調部91、92に送出する。LD変調部91は、制御部90からの偶数ラインの画像情報に応じて2LDユニット21のLD41を独立に変調制御する。LD変調部92も、制御部90からの偶数ラインの画像情報に応じて2LDユニット21のLD42を独立に変調制御する。

【0069】次に、第1のLDユニット変調部73および第2のLDユニット変調部74について、もう少し具体的に説明する。第1のLDユニット変調部73の制御部80は、画像情報分離部72からの奇数ライン（2ライン分）の画像情報のうち、1, 5, ..., 4m+1 (m=0, 1, 2, 3, ...) ライン目の画像情報を同期信号DETP1の同期パルスの立ち下がりエッジに同期させてLD変調部81に順次送出し、3, 7, ..., 4m+3 (m=0, 1, 2, 3, ...) ライン目の画像情報を同期信号DETP3の同期パルスの立ち下がりエッジに同期させてLD変調部82に順次送出する。

【0070】第2のLDユニット変調部74の制御部90は、画像情報分離部72からの偶数ライン（2ライン分）の画像情報を以下の(3)に示す式で与えられる時間だけラインメモリ101に一時保管し、その画像情報のうち、2, 6, ..., 4m+2 (m=0, 1, 2, 3, ...) ライン目の画像情報を同期信号DETP2の同期パルスの立ち下がりエッジに同期させて画像反転部102により反転して最下位ビット（主走査の後端）から順次LD変調部91に送出し、4, 8, ..., 4m+4 (m=0, 1, 2, 3, ...) ライン目の画像情報を同期信号DETP4の同期パルスの立ち下がりエッジに同期させて画像反転部102により反転して最下位ビットから順次LD変調部92に送出する。

【0071】

【0073】また、2LDユニット11のLD31、32から出力された2本のレーザビームをポリゴンミラー15を用いて周期的に偏向させ、感光体2上を主走査方向に2ライン毎に予め調整された走査ピッチで同時に並行走査して奇数ラインの静電潜像を形成させる。

【0074】第2のLDユニット変調部74のLD変調部91、92はそれぞれ、制御部90からポリゴンミラー15の回転と同期した同期信号DETP2、DETP4に同期して送られてくる偶数ラインの画像情報に応じて、2LDユニット21の各LD41、42を変調制御し、その各LD41、42から変調された2本のレーザビームを出力させる。

【0075】また、2LDユニット21のLD41、42から出力された2本のレーザビームをポリゴンミラー

15を用いて周期的に偏向させ、感光体2上を主走査方向に2ライン毎に予め調整された走査ピッチで同時に並行走査して偶数ラインの静電潜像を形成させる。

【0076】すなわち、感光体2上に形成される静電潜像のうち、例えば図5に示すように、第1の2ビーム書込ユニット3のLDユニット11の各LD31、32から出力される2本のレーザビームをポリゴンミラー15を用いて偏向させ、感光体2上を主走査方向に2ライン毎に予め調整された走査ピッチで同時に並行走査して奇数ライン($4m+1$, $4m+3$ の2ライン)の静電潜像を形成させる。

【0077】そして、 $T(s)$ 時間経過するのを待つことにより、感光体2上での奇数ライン($4m+1$, $4m+3$ の2ライン)の走査位置から $D(mm)$ だけ感光体2の表面が移動し、第2の2ビーム書込ユニット4のLDユニット21の各LD41、42から出力される2本のレーザビームをそれぞれポリゴンミラー15を用いて偏向させ、感光体2上を主走査方向に2ライン毎に予め調整された走査ピッチで同時に並行走査して偶数ライン($4m+2$, $4m+4$ の2ライン)の静電潜像を形成させる。

【0078】なお、第2の2ビーム書込ユニット4のLDユニット21のLD41、42による感光体2上での各偶数ラインの走査位置の間が、第1の2ビーム書込ユニット3のLDユニット11のLD32による奇数ラインの走査位置となっている。また、第2の2ビーム書込ユニット4のLDユニット21のLD41、42による各偶数ラインの走査方向は、第1の2ビーム書込ユニット3のLDユニット11のLD31、32による各奇数ラインの走査方向と逆方向となっている。

【0079】さらに、画像形成装置毎の2ビーム書込ユニットの取り付け位置や感光体上での走査位置のバラツキを吸収できるようにするために、奇数ラインの走査を行ってから偶数ラインの走査を行なうまでの時間 $T(s)$ は、画像形成装置毎に調整可能となっている。

【0080】さらにまた、画像入力部50によって入力される画像情報としては、パーソナルコンピュータやファクシミリ装置による送信画像情報、複写機のスキャナによる読み取り画像情報、あるいはパーソナルコンピュータを介して接続されるスキャナより送信される画像情報等がある。

【0081】以上、この実施形態の画像形成装置1では、各2ビーム書込ユニットにそれぞれ2LDユニットを用いているが、同一パッケージ内に近接して複数のLD(発光点)を同一線上に配置したLDアレイを用いるようにしてもよい。また、それぞれ3本以上のレーザビームを出力するマルチビーム書込ユニットを複数設けるようにしてもよい。3本以上のレーザビームを出力するマルチビーム書込ユニットが実用化されれば、前述した実施形態の構成を用いることにより、一層容易に印刷速

度を高速化することができる。

【0082】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1の発明の画像形成装置によれば、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源(複数のレーザ発光素子を有する)からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整するビーム走査ピッチ調整手段を設けたので、特別な装置を用いなくても、上記各走査ピッチを各々均一となるように調整することができ、高画質の画像を得ることができる。

【0083】請求項2の発明の画像形成装置によれば、ビーム走査ピッチ調整手段が、各回転手段(各マルチビーム走査手段の各レーザ光源をそれぞれ複数のレーザ発光素子の各発光点を通る直線上のいずれかの点を中心にレーザビームの射出方向に対して垂直方向に独立に回転させる手段)を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整することができるので、特別な装置を用いなくても、上記各走査ピッチを各々均一となるように容易に調整することができ、高画質の画像を得ることができる。

【0084】請求項3の発明の画像形成装置によれば、ビーム走査ピッチ調整手段が、各回転手段として、ステッピングモータ又はサーボモータ等の微小回転角度を電気的に制御可能な手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ独立して調整することができるので、特別な装置を用いなくても、上記各走査ピッチを各々均一となるように容易に精度よく調整することができ、高画質の画像を得ることができる。

【0085】請求項4の発明の画像形成装置によれば、通常の画素密度と異なる画素密度の画像情報が入力されたとき、ビーム走査ピッチ調整手段が、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ上記入力された画像情報の画素密度に応じた最適な走査ピッチとなるように自動的に調整するので、請求項2又は3の発明と同様の効果を得られる他に、入力される画像情報の画素密度によらず高画質の画像を得ることができる。

【0086】請求項5の発明の画像形成装置によれば、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段(同期検知手段による各マルチビーム走査手段の各レーザ光源毎の複数のレーザ発光素子に対する各走査位置検出エッジの時間間隔を独立に計測する手段)による各計測結果が同一となるように、各回転手段を用いることに

より、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の各走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するので、サービスマン等の作業員による上記各走査ピッチ調整後の所定の作業（画像形成装置に画像形成動作を行なわせ、それによって得られる画像を確認する）を行なうことなく、上記各走査ピッチを各々均一となるように確実に調整することができ、高画質の画像を得ることができる。

【0087】請求項6の発明の画像形成装置によれば、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段による各計測結果を比較し、予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチとその他のマルチビーム走査手段のレーザ光源から射出される複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチが同一となるように、該走査ピッチの調整角度を算出した後、予め決められた1個のマルチビーム走査手段のレーザ光源は固定し、その他のマルチビーム走査手段のレーザ光源を対応する回転手段を用いて上記調整角度分だけ回転させることにより、該マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチをそれぞれ自動的に調整するので、請求項5の発明と同様の効果を得られる他に、上記各走査ピッチの調整に要する時間を短縮することができる。

【0088】請求項7の発明の画像形成装置によれば、ビーム走査ピッチ調整手段が、走査位置間隔計測手段による各計測結果が予め設定された基準値と一致するように、各回転手段を用いることにより、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチを自動的に調整するので、請求項5の発明と同様の効果を得られる他に、各マルチビーム走査手段の各レーザ光源あるいはその内部の各レーザ発光素子の取付精度を緩和することが可能となる。また、画像形成装置毎に上記基準値を設定可能にすることにより、画像形成装置毎の各マルチビーム走査手段の各レーザ光源あるいはその内部の各レーザ発光素子の取付精度のバラツキを吸収することが可能となる。

【0089】請求項8の発明の画像形成装置によれば、電源投入後、画像形成動作を開始する前に、各マルチビーム走査手段が所定の速度で各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームによる走査を開始した時点で、ビーム走査ピッチ調整手段が請求項5～7のいずれかの調整処理を行なうので、請求項5～7のいずれかの発明と同様の効果を得られる。また、画像形成装置の設置環境、動作状態によらず、各マルチビーム走査手

段が、常に、各レーザ光源からそれぞれ射出される各複数のレーザビームをポリゴンミラーを用いて周期的に偏向させ、副走査方向に移動される感光体上を主走査方向に同時に画像形成上理想的な走査ピッチで平行走査して静電潜像を形成させることができるため、常に安定して高画質の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図3の2LDユニット11、21の構成例を示す斜視図である。

【図2】この発明の一実施形態である画像形成装置のドラム周りの一例を示す概略構成図である。

【図3】図2の第1の2ビーム書込ユニット3及び第2の2ビーム書込ユニット4をそれぞれ構成する2ビーム走査光学系の構成例を示す斜視図である。

【図4】図3の同期検知センサ16から出力される同期検知信号に対する処理を説明するための図である。

【図5】図2の第1の2ビーム書込ユニット3による感光体2上での走査位置及び走査方向と第2の2ビーム書込ユニット4による感光体2上での走査位置及び走査方向との関係を説明するための図である。

【図6】図2に示した画像形成装置の制御部の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図7】図6の計測部71aによって計測される図1の2LDユニット11の各LD31、32に対する各走査位置検出エッジの時間間隔とその各LD31、32から射出される2本のレーザビームによる感光体2上での副走査方向の走査ピッチとの関係を示す図である。

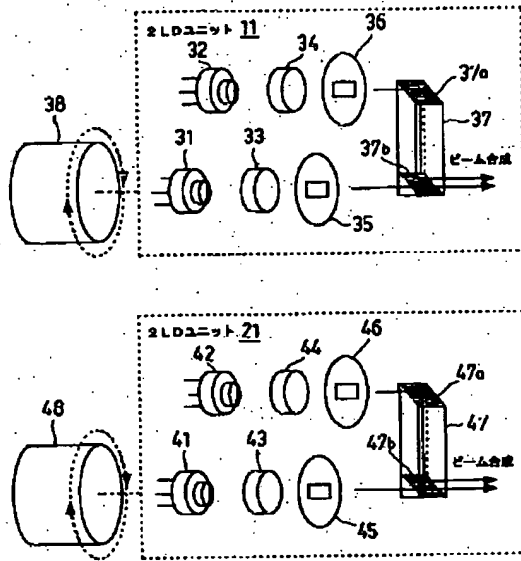
【図8】画素密度が600dpiから400dpiへ変更された場合の図1の2LDユニット11の各LD31、32から射出される2本のレーザビームによる感光体上での副走査方向の走査ピッチを示す図である。

【図9】図6の第1のLDユニット変調部73および第2のLDユニット変調部74の構成例を示すブロック図である。

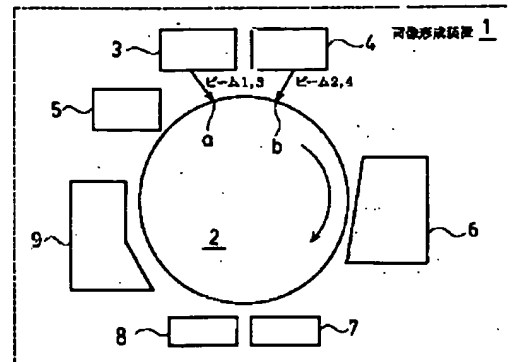
【符号の説明】

- | | |
|-------------------|------------|
| 1：画像形成装置 | 2：感光体 |
| 3：第1の2ビーム書込ユニット | |
| 4：第2の2ビーム書込ユニット | |
| 11、21：2LDユニット | |
| 15：ポリゴンミラー | 16：同期検知センサ |
| 50：画像入力部 | 60：メイン制御部 |
| 61：CPU | 62：画像処理部 |
| 70：書込制御部 | 71：同期信号分離部 |
| 72：画像情報分離部 | |
| 73：第1のLDユニット変調部 | |
| 74：第2のLDユニット変調部 | 80、90：制御部 |
| 81、82、91、92：LD変調部 | |
| 101：ラインメモリ | 102：画像反転部 |

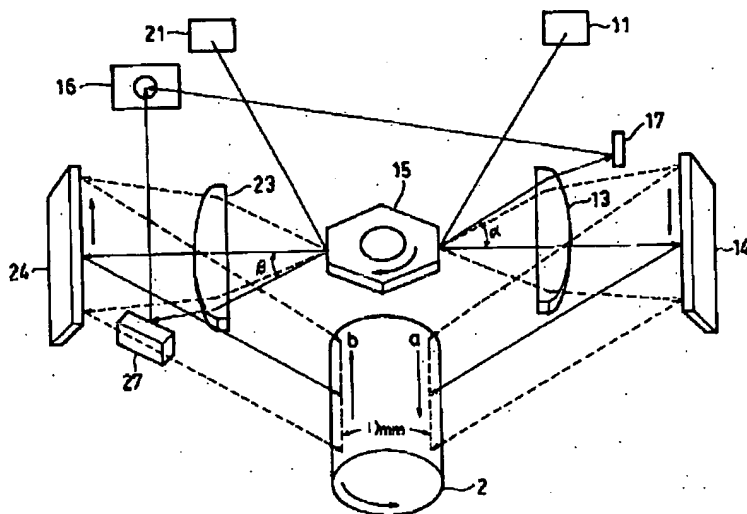
【図1】



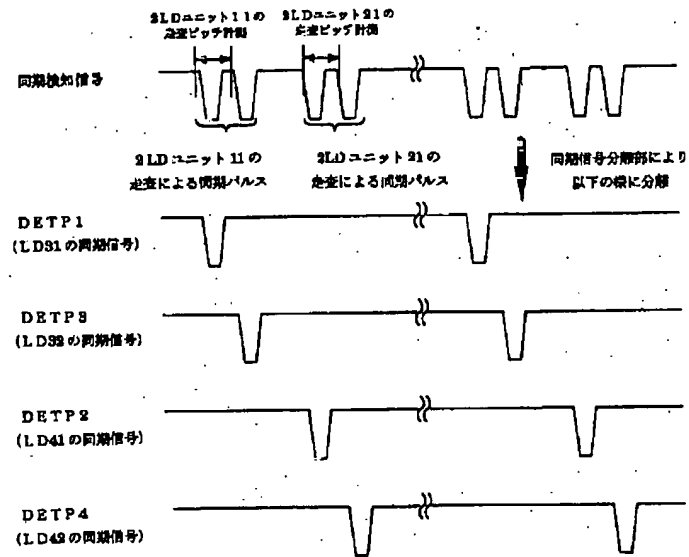
【図2】



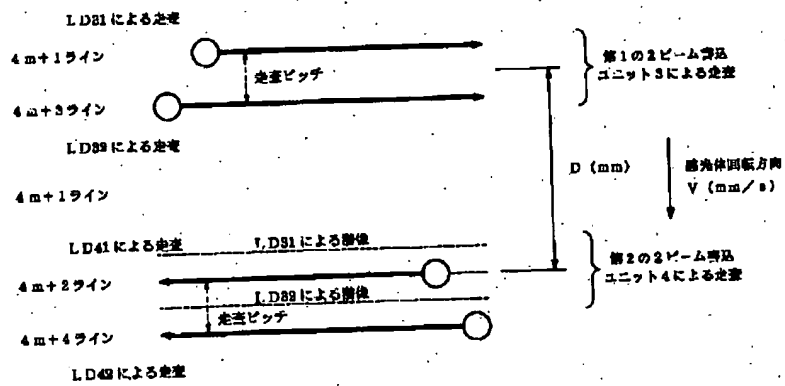
【図3】



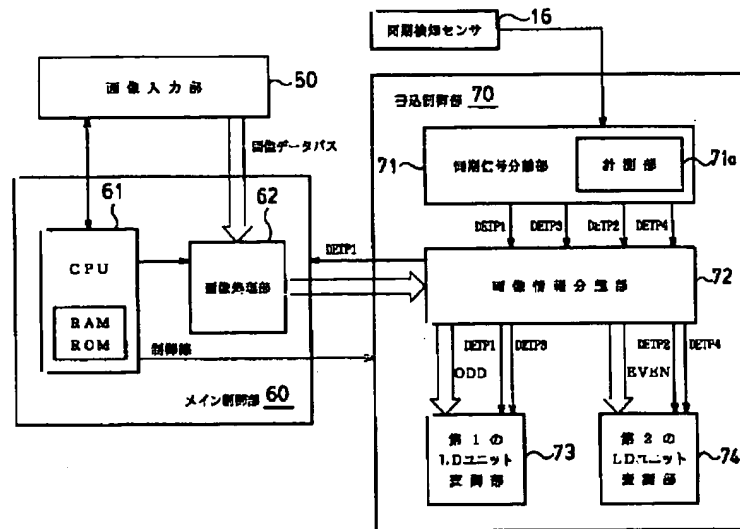
【図4】



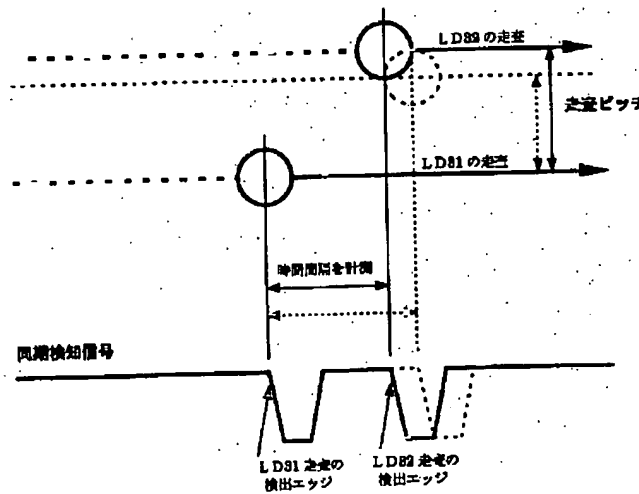
【図5】



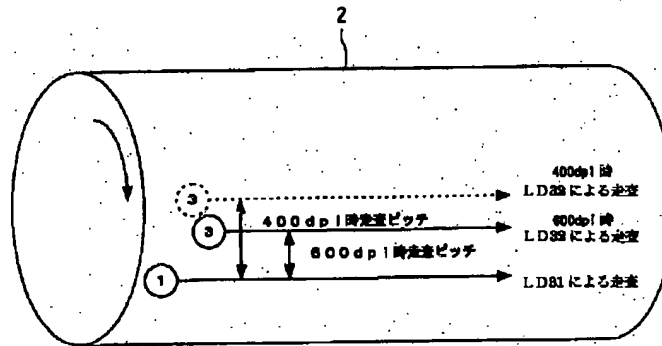
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

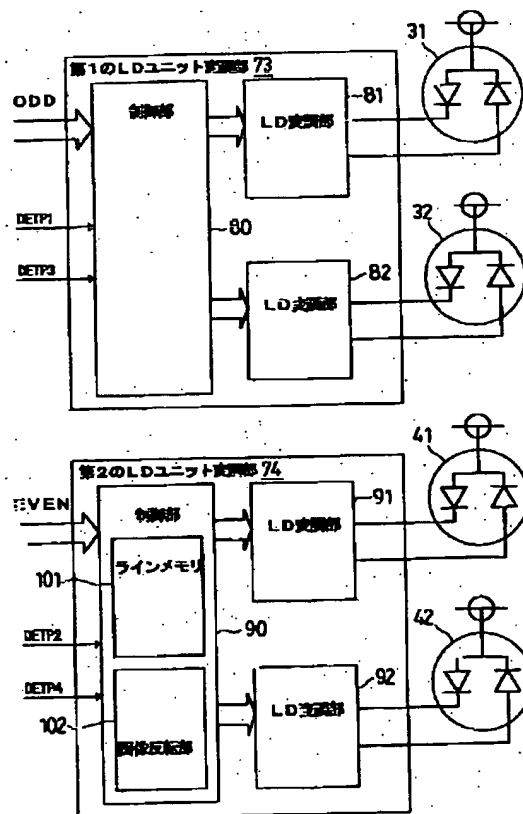


IMAGE FORMING DEVICE

Publication number: JP2001091870

Publication date: 2001-04-06

Inventor: WATANABE TAKAO

Applicant: RICOH KK

Classification:

- International: B41J2/44; G02B26/10; B41J2/44; G02B26/10; (IPC1-7): G02B26/10; B41J2/44

- European:

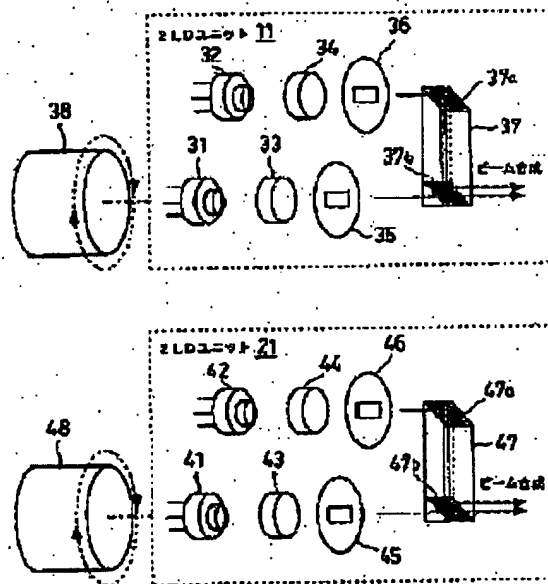
Application number: JP19990264591 19990917

Priority number(s): JP19990264591 19990917

Report a data error here

Abstract of JP2001091870

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust respective scanning pitches in a sub-scanning direction on a photoreceptor with respective laser beams so that they may become uniform without using a special device, as to an image forming device using plural multi-beam scanning optical systems. **SOLUTION:** 2LD units 11 and 21 are independently rotated by stepping motors 38 and 48 in accordance with operator's instructions, and then, respective scanning pitches in the sub scanning direction on the photoreceptor with two laser beams emitted from respective units 11 and 21 are adjusted. Besides, the time interval of respective scanning position detection edges with reference to respective LDs 31 and 32 of the 2LD unit 11 and the time interval of respective scanning position detection edges with reference to respective LDs 41 and 42 of the 2LD unit 21 are independently measured, and the 2LD units 11 and 21 are independently rotated by the stepping motors 38 and 48 so that respective measurement results may become the same, then, respective scanning pitches are automatically adjusted.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the example of a configuration of the 2LD units 11 and 21 of drawing 3 .

[Drawing 2] It is the outline block diagram showing an example of the circumference of the drum of the image formation equipment which is 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the perspective view showing the example of a configuration of 2 beam scan optical system which constitutes the 1st 2 beam write-in unit 3 of drawing 2 , and the 2nd 2 beam write-in unit 4, respectively.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the processing to the synchronous detection signal outputted from the synchronous detection sensor 16 of drawing 3 .

[Drawing 5] It is drawing for explaining the scan location on the photo conductor 2 by the 1st 2 beam write-in unit 3 of drawing 2 , a scanning direction and the scan location on the photo conductor 2 by the 2nd 2 beam write-in unit 4, and relation with a scanning direction.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the example of a configuration of the principal part of the control section of the image formation equipment shown in drawing 2 .

[Drawing 7] It is drawing showing the relation between the time interval of each scan location detection edge to each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 of drawing 1 measured by measurement section 71a of drawing 6 , and the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each of that LD 31 and 32.

[Drawing 8] It is drawing showing the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by two laser beams injected from each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 of drawing 1 when a pixel consistency is changed into 400dpi from 600dpi.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the example of a configuration of 1st LD unit modulation section 73 of drawing 6 , and 2nd LD unit modulation section 74.

[Description of Notations]

- 1: Image formation equipment 2: Photo conductor
- 3: The 1st 2 beam write-in unit
- 4: The 2nd 2 beam write-in unit
- 11, a 21: 2LD unit
- 15: Polygon mirror 16: Synchronous detection sensor
- 50: Image input section 60: Main control section
- 61: CPU 62: Image-processing section
- 70: Write control section 71: Synchronizing signal separation section
- 72: Image information separation section
- 73: 1st LD unit modulation section
- 74: 2nd LD unit modulation section 80 90: Control section
- 81, 82, 91, the 92: LD modulation section
- 101: Rhine memory 102: Image pars inflexa

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image formation equipments, such as a laser beam printer which writes in an image on a photo conductor using two or more multi-beams (the electrostatic latent image which is the static electricity-image is made to form), a digital copier, facsimile apparatus, and a printing machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, with image formation equipments, such as a laser beam printer and a digital copier, after scanning a photo conductor top (field charged beforehand) by the laser beam from single beam scan optical system, forming an electrostatic latent image, developing the electrostatic latent image with a toner and forming a toner image, a series of electrophotography processes which form it on record media, such as a form, (an imprint and fixing) are performed.

[0003] Here, if it explains a little in more detail about the conventional single beam scan optical system, it will be made to deviate periodically using the polygon mirror (rotating polygon) which rotates the laser beam injected from a single laser light emitting device (semiconductor laser) by the polygon motor, the front face (on a photo conductor) of a photo conductor will be scanned to a main scanning direction (shaft orientations of a photo conductor), and an electrostatic latent image will be formed.

[0004] Since the photo conductor is rotating and it is moving in the direction of vertical scanning that front face (on a photo conductor) of whose is the rotation direction at this time, the scan by the laser beam will be performed also in the direction of vertical scanning. In image formation equipment equipped with such single beam scan optical system, as for the scan speed of the main scanning direction by the laser beam to a photo conductor top, the rotational speed of a polygon motor serves as a parameter, and the limitation of a scan speed is restricted by the limitation of the rotational speed of a polygon motor.

[0005] Each laser beam (multi-beam) injected, respectively is periodically deflected from two or more laser light emitting devices of each in recent years using a polygon mirror from the limitation of the scan speed of a main scanning direction. By carrying out the concurrency scan of the photo conductor top in a main scanning direction at coincidence, the multi-beam scan optical system which a scan speed is controlled [optical system] by $1/(\text{laser luminescence element number})$, and makes an electrostatic latent image form on a photo conductor is proposed, and it has realized about 2 beam scan optical system especially using two laser beams.

[0006] However, multi-beam scan optical system of three or more beams is not realized, but development of the lens optical system which is stabilized and carries out parallel scanning of the photo conductor top by the laser beam of three or more beams is still needed.

[0007] On the other hand, in a digital copier, the copy rate (print speed) equivalent to the high-speed machine of the conventional analog copying machine has been required. In order to make the print speed of image formation equipments, such as a digital copier and a laser beam printer, into a high speed, it is good to make the number of two beams, three beams, and the laser beam that carries out the concurrency

scan of the photo conductor top at coincidence increase simply, but as mentioned above, multi-beam scan optical system of three or more beams is not yet put in practical use.

[0008] When carrying out parallel scanning of the photo conductor top to coincidence by the laser beam of two or more beams, the sweep spacing (scanning pitch) of the direction of vertical scanning by each laser beam on a photo conductor must be made to approach enough using an optical diaphragm.

Although development of the technique which current and two or more LD (semiconductor laser) are made to approach, and is manufactured is progressing, there are few to which LD array which consists of three or more LD has now resulted in practical use, and they are very difficult on a process, and become high in cost.

[0009] Then, it becomes possible to make more the print speed of image formation equipments, such as a digital copier and a laser beam printer, into a high speed by using two or more 2 beam scan optical system which has already resulted in practical use now. Moreover, if multi-beam scan optical system of three or more beams will be put in practical use from now on, a still more nearly high-speed print speed will become realizable by using two or more the multi-beam scan optical system.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the tuning is very troublesome, although it is necessary to adjust so that the scanning pitch of the direction of vertical scanning by each laser beam on a photo conductor may become homogeneity respectively when using two or more multi-beam scan optical system. That is, by the way, multi-beam scan optical system needs to measure the scanning pitch of the direction of vertical scanning by each laser beam on a formation image with the actual operator, or a photo conductor by the number using special equipment, and the erector of image formation equipment needs to adjust so that the scanning pitch may become homogeneity respectively based on the measurement result.

[0011] This invention is made in view of the above-mentioned point, and even if it does not use special equipment in the image formation equipment using two or more multi-beam scan optical system, it aims at enabling it to obtain a high-definition image by enabling adjustment of each scanning pitch of the direction of vertical scanning by each laser beam on a photo conductor so that it may become uniform respectively. Moreover, it is not based on the pixel consistency of the image information inputted, but also let it be the purpose to enable it to obtain a high-definition image.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In image-formation equipment equipped with two or more multi-beam scan means have the laser light source which consists of two or more laser light emitting devices, deflect periodically two or more laser beams injected from that laser light source using a polygon mirror, carry out the concurrency scan of the photo conductor top moved in the direction of vertical scanning in a main scanning direction at coincidence, and make an electrostatic latent image form, this invention is characterized by to perform it as follows in order to attain the above-mentioned purpose.

[0013] Invention of claim 1 prepares the beam scanning pitch adjustment device which adjusts independently each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively with a laser modulation means to carry out modulation control independently, respectively and to make two or more laser light emitting devices of each laser beam Gennai of each multi-beam scan means emit light according to image information, and this means.

[0014] Invention of claim 2 is set to the image formation equipment of claim 1. Each laser light source of each multi-beam scan means, respectively It arranges so that two or more laser light emitting devices may be located in a line on 1 straight line. Each laser light source of each multi-beam scan means, respectively A beam scanning pitch adjustment device by using each rotation means by establishing two or more rotation means rotated perpendicularly independently to the injection direction of a laser beam focusing on one on the straight line which passes along each point of two or more laser light emitting devices emitting light of points It considers as a means to adjust independently each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively.

[0015] Invention of claim 3 makes a controllable means electrically minute angle of rotation of a stepping motor or a servo motor for each rotation means in the image formation equipment of claim 2, respectively.

[0016] When the image information of the pixel consistency in which invention of claim 4 differs from the usual pixel consistency in claim 2 or the image formation equipment of 3 is inputted, A beam scanning pitch adjustment device by using each rotation means It is made to adjust automatically so that it may become the optimal scanning pitch according to the pixel consistency of the image information into which each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively was inputted, respectively from each laser light source of each multi-beam scan means.

[0017] Invention of claim 5 is injected from each laser light source of each multi-beam scan means in claim 2 or the image formation equipment of 3, respectively. By detecting each laser beams of two or more scanned by the polygon mirror in a main scanning direction, before reaching on a photo conductor, respectively A synchronous detection means to detect the scan location of each of those laser beams of two or more, and a scan location spacing measurement means to measure independently the time interval of each scan location detection edge to two or more laser light emitting devices for every laser light source of each multi-beam scan means by this means, respectively are established. So that a beam scanning pitch adjustment device may become the same [each measurement result by the scan location spacing measurement means] By using each rotation means, each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively is adjusted automatically, respectively.

[0018] Invention of claim 6 is set to the image formation equipment of claim 5. A beam scanning pitch adjustment device Each measurement result by the scan location spacing measurement means is compared. The scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by two or more laser beams injected from the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by two or more laser beams injected from the laser light source of one multi-beam scan means decided beforehand and the laser light source of other multi-beam scan means After computing the adjustment include angle of the scanning pitch so that it may become the same, the laser light source of one multi-beam scan means decided beforehand is fixed. By rotating the laser light source of other multi-beam scan means by the above-mentioned adjustment include angle using a rotation means to correspond Each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of the multi-beam scan means, respectively is adjusted automatically, respectively.

[0019] Invention of claim 7 adjusts automatically each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more by which a beam scanning pitch adjustment device is injected from each laser light source of each multi-beam scan means by using each rotation means, respectively so that it may be in agreement with the reference value with which each measurement result by the scan location spacing measurement means was set up beforehand in the image formation equipment of claim 5, respectively.

[0020] When the scan by each laser beams of two or more by which it is injected from each laser light source at the rate of predetermined in each multi-beam scan means, respectively before invention of claim 8 starts image formation actuation after powering on in one image formation equipment of claims 5-7 is started, a beam scanning pitch adjustment device is made to perform adjustment processing.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is concretely explained based on a drawing. Drawing 2 is the outline block diagram showing an example of the circumference of the drum of the image formation equipment which is 1 operation gestalt of this invention.

[0022] This image formation equipment 1 is image formation equipment of the electrophotography method equipped with the photo conductor drum (it only abbreviates to a "photo conductor" below) 2 which is image support, the 1st 2 beam write-in unit 3 and the 2nd 2 beam write-in unit 4 which is two or more multi-beam scan means, and the electrification unit 5 centering on a photo conductor 2, the

development unit 6, the imprint unit 7, the separation unit 8 and the cleaning unit 9.

[0023] In addition, suppose that it is Dmm the distance of the location a where the 1st 2 beam write-in unit 3 scans a photo conductor 2 top by the laser beam of plurality (this example 2), and the location b where the 2nd 2 beam write-in unit 4 scans a photo conductor 2 top by the laser beam of plurality (this example 2). Here, a series of electrophotography processes in this image formation equipment 1 are explained briefly.

[0024] As for the photo conductor 2 which rotates to the direction indicated by the arrow by the Maine motor which is not illustrated, the front face is uniformly charged by the electrification unit 5. The concurrency scan of the electrification side is carried out by two laser beams each (a total of four laser beams) modulated according to the image information of each Rhine, respectively from the 1st 2 beam write-in unit 3 and the 2nd 2 beam write-in unit 4 at coincidence, and an electrostatic latent image is formed.

[0025] The electrostatic latent image is developed with the toner from the development unit 6, and a toner image is formed. A toner image is imprinted by the imprint unit 7 on the form (other record media may be used) to which paper was fed from the medium tray which is not illustrated.

[0026] The form with which the toner image was imprinted is sent to the fixing unit which is not illustrated, and after the separation unit 8 dissociates from a photo conductor 2, heat fixing of the toner image is carried out there, and paper is delivered outside the plane to it. On the other hand, the toners which remain to the photo conductor 2 are removed and collected by the cleaning unit 9.

[0027] Drawing 3 is the perspective view showing the example of a configuration of 2 beam scan optical system (multi-beam scan optical system) which constitutes the 1st 2 beam write-in unit 3 and the 2nd 2 beam write-in unit 4, respectively. The direction (main scanning direction) of horizontal scanning on the photo conductor 2 by this two beam each scan optical system (the 1st, 2nd 2 beam write-in unit 3 and 4) is reverse, respectively.

[0028] The fiheta lenses 13 and 23 for carrying out the scan of two laser beams each on the 2LD (semiconductor laser diode) units 11 and 21 as a laser light source and a photo conductor 2 to this two beam each scan optical system at uniform velocity, respectively and the reflective mirrors 14 and 24 are arranged.

[0029] The common rotating polygon (henceforth a "polygon mirror") 15 is arranged at this two beam each scan optical system, and that polygon mirror 15 by moreover, the polygon motor which is not illustrated Two laser beams each injected, respectively are periodically deflected from the two LD each units 11 and 21, the concurrency scan of the photo conductor 2 top moved in the direction of vertical scanning is carried out through optical elements, such as a lens, at coincidence, and an electrostatic latent image is made to form.

[0030] The common synchronous detection sensor (synchronous detection means) 16 is arranged at this two beam each scan optical system. Furthermore, this synchronous detection sensor 16 By being injected from the two LD each units 11 and 21, respectively, and detecting two laser beams each scanned by the polygon mirror 15 in a main scanning direction by the reflective mirrors 17 and 27, before reaching on a photo conductor 2, respectively (light-receiving) The scan location of the two laser beams each is detected, and an electric timing signal (following "synchronous detection signal") is generated and outputted.

[0031] Therefore, the luminescence initiation timing of each laser beam for electrostatic latent-image formation (image writing) is controllable for every (periodically) scan by using the synchronous detection signal outputted from the synchronous detection sensor 16. The synchronous detection sensor 16 shall be arranged so that it may become the front face of a photo conductor 2 mostly optically in the same side. In addition, you may make it form the synchronous detection sensor 16 for every two beam each scan optical system.

[0032] Here, although two multi-beam scan optical system currently used in the image formation equipment 1 of this operation gestalt is 2 beam scan optical system, respectively, the relation of each part in the case of using these two 2 beam scan optical system is explained. However, explanation of actuation of 2 beam scan optical system is omitted.

[0033] Generally, the rotational frequency (RPM) of the polygon motor directly linked with the polygon mirror is determined according to the demanded print speed, and is determined by the formula showing the linear velocity of a photo conductor in following (1) when the number of reflectors (the number of mirror sides) of dpi (dot per inch) and a polygon mirror is set to n for v (mm/s) and the pixel consistency of image information.

$$\text{RPM} = (\text{vxdpix60}) / (25.4 \times n) \quad \text{-- (1)}$$

[0034] The formula shown above (1) is the engine speed of the polygon motor in the case of making a photo conductor top scan by the laser beam from single LD, and when carrying out the concurrency scan of the photo conductor top by each laser beam from two or more LD like this operation gestalt at coincidence, the engine speed of a polygon motor is determined by the formula shown in following (2).

$$\text{RPM} = (\text{vxdpix60}) / (25.4 \times n \times m) \quad \text{-- (2)}$$

[0035] However, m is the number of coincidence scans of LD. With this operation gestalt, since the number of LD is four, it is set to $m = 4$ and the rotational frequency of a polygon motor becomes possible [stopping to one fourth as compared with the case where the number of LD is one].

[0036] Drawing 1 is the perspective view showing the example of a configuration of the 2LD units 11 and 21. The 2LD unit 11 is constituted by LD (semiconductor laser diode) 31 and 32 as a laser light emitting device, collimate lenses 33 and 34, aperture 35 and 36, and beam composition prism 37 grade. The 2LD unit 21 as well as **** is constituted by LD 41 and 42, collimate lenses 43 and 44, aperture 45 and 46, and beam composition prism 47 grade.

[0037] In the 2LD unit 11, the laser beam injected from LD31 Pass a collimate lens 33 and aperture 35, pass reflector 37b of the beam composition prism 37, and it is injected from the prism 37. By passing a collimate lens 34 and aperture 36, reflecting similarly, in the reflectors 37a and 37b of the beam composition prism 37, and injecting the laser beam by which outgoing radiation was carried out from LD32 from the prism 37 The scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each LD 31 and 32 is made to approach (beam composition processing).

[0038] Adjustment of the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 is realizable by making a stepping motor 38 into the source of power by rotating the 2LD unit 11 whole perpendicularly to the injection direction of a laser beam focusing on the point (the point of LD32 emitting light is sufficient) of LD31 emitting light.

[0039] On the other hand also in the 2LD unit 21, the laser beam injected from LD41 Pass a collimate lens 43 and aperture 45, pass reflector 47b of the beam composition prism 47, and it is injected from the prism 47. By passing a collimate lens 44 and aperture 46, reflecting similarly, in the reflectors 47a and 47b of the beam composition prism 47, and injecting the laser beam by which outgoing radiation was carried out from LD42 from the prism 47 The scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each LD 41 and 42 is made to approach.

[0040] Adjustment of the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each LD 41 and 42 of the 2LD unit 21 is realizable by making a stepping motor 48 into the source of power by rotating the 2LD unit 21 whole perpendicularly to the injection direction of a laser beam focusing on the point (the point of LD42 emitting light is sufficient) of LD41 emitting light.

[0041] Stepping motors 38 and 48 are all controllable rotation means electrically by minute angle of rotation changing the rotation pulse number of the stepping motor. In addition, other rotation means, such as a servo motor, can also be used instead of stepping motors 38 and 48. Moreover, when one LD unit is equipped with three or more LD, the whole LD unit can also be perpendicularly rotated to the injection direction of a laser beam focusing on one on the straight line which passes along each of that point emitting light of points.

[0042] Each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected, respectively from the two LD each units 11 and 21 of the 1st and 2nd 2 beam write-in unit 3 and 4 (two beam each scan optical system) here It can become homogeneity (the same)

from the beginning respectively neither with attachment of the two LD each units 11 and 12, nor the variation in the optical property of the optical element of the 1st and 2nd 2 beam write-in unit 3 and 4, the attachment precision of each optical element, etc.

[0043] so, with the image formation equipment 1 of this operation gestalt By rotating independently the two LD each units 11 and 21, respectively with each stepping motors 38 and 48 which constitute a beam pitch adjustment device Beam scanning pitch adjustment processing in which each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each (each multi-beam) injected, respectively is adjusted independently from the two LD each units 11 and 21, respectively is carried out. Each of that scanning pitch can be respectively made into homogeneity (the same).

[0044] Two laser beams each injected, respectively are periodically deflected from the two LD each units 11 and 21 using the polygon mirror 15 at the time of image formation actuation, parallel scanning of the photo conductor 2 top moved in the direction of vertical scanning can be carried out to a main scanning direction with a fixed scanning pitch at coincidence, and an electrostatic latent image can be made to form by carrying out beam scanning pitch adjustment processing.

[0045] As shown in drawing 3, by the way, the optical path of the laser beam from a reflector to the reflector of the reflective mirror 17 of the polygon mirror 15 in a certain time (it considers as the 1st time), An include angle with the optical path of the laser beam from a reflector to the reflector of the reflective mirror 14 of the polygon mirror 15 in a time (it considers as the 2nd time) is set to alpha. being certain -- others -- If the include angle of the optical path of the laser beam from a reflector to the reflector of the reflective mirror 27 of the polygon mirror 15 in the 1st time and the optical path of the laser beam from a reflector to the reflector of the reflective mirror 24 of the polygon mirror 15 in the 2nd time is set to beta Each reflective mirror shall be arranged so that each of those include angles alpha and beta may serve as relation of $\alpha > \beta$.

[0046] Thus, as shown, for example in drawing 4 from each above-mentioned include angles alpha and beta serving as relation of $\alpha > \beta$, since the output of the synchronous detection signal from the synchronous detection sensor (photodetector) 16 produces gap in time by the scan of each multi-beam (two laser beams) by the polygon mirror 15, it can distinguish the scan location of each multi-beam (detection).

[0047] Moreover, the scan location of two laser beams are injected from each [the] LD since it is attached so that the scan of two laser beams are injected from each LD in each 2LD units 11 and 21, respectively as shown in drawing 1 and drawing 5 may produce gap in time and the point emitting [of each / the / LD] light may be aslant located in a line on a straight line is detectable by the synchronous detection sensor 16.

[0048] Drawing 6 is the block diagram showing the example of a configuration of the principal part of the control section of the image formation equipment 1 of this operation gestalt. In drawing 6, the image information inputted into the Main control section 60 by the image input sections 50, such as a scanner, is transmitted to the write control section 70, after a predetermined image processing is performed by the image-processing section 62.

[0049] The image information inputted into the Main control section 60 shall usually be inputted by the pixel consistency of 600dpi. CPU61 is a microcomputer which consists of a central processing unit, ROM, RAM, etc., and controls this image formation equipment 1 whole in generalization. This CPU61 sends out the assignment information on that pixel consistency to the write control section 70, before image information is sent out from the image-processing section 62 to the write control section 70.

[0050] The write control section 70 is equipped with the synchronizing signal separation section 71, the image information separation section 72, 1st LD unit modulation section 73, and 2nd LD unit modulation section 74, and realizes the function as a beam scanning pitch adjustment device concerning this invention by that each part, the motorised section which is not illustrated.

[0051] The synchronizing signal separation section 71 is equipped with measurement section (scan location spacing measurement means) 71a which measures independently the time interval (scan location time interval) of each scan location detection edge to each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11, and the time interval of each scan location detection edge to each LD 41 and 42 of the 2LD unit 21,

respectively with the synchronous detection signal from the synchronous detection sensor 16.

[0052] The write control section 70 can ask for the scanning pitch of the direction of vertical scanning for example, on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each of that LD 31 and 32 interrelatively by measuring the time interval of each scan location detection edge to each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 by measurement section 71a of the synchronizing signal separation section 71, as shown in drawing 7. Moreover, beam scanning pitch adjustment processing shown in the following (1) - (3) can be performed.

[0053] (1) Adjust independently each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected from the two LD each units 11 and 21, respectively, respectively by rotating independently the two LD each units 11 and 21 with each stepping motors 38 and 48 of drawing 1 according to directions (for example, predetermined key stroke on a control panel) of an operator, respectively at the time of the production process of this image formation equipment 1 (like an erector).

[0054] (2) Before this image formation equipment 1 starts after [powering on] image formation actuation At a predetermined rotational frequency, the polygon mirror 15 is stabilized and rotates. When two beam each scan optical system (the 1st, 2nd 2 beam write-in unit 3 and 4) starts the scan by two laser beams each injected from the 2LD units 11 and 21 at the rate of predetermined, respectively (***** at other times), each time, So that each measurement result (scan location time interval) by measurement section 71a may become the same Each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected from the two LD each units 11 and 21, respectively is automatically adjusted by rotating independently the two LD each units 11 and 21 with each stepping motors 38 and 48, respectively.

[0055] Each measurement result by measurement section 71a is compared at the concrete for example, above-mentioned time. One 2 beam scan optical system decided beforehand the 1st and the 2nd 2 beam write-in unit 3 -- So that the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from 2LD unit of 2 beam scan optical system of the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from one 2LD unit of 4 and others may become the same Compute the adjustment include angle (adjustment value) of the scanning pitch of the latter by the operation, and 2LD unit of one 2 beam scan optical system decided beforehand is fixed. By rotating 2LD unit of other 2 beam scan optical system by the above-mentioned adjustment include angle with a corresponding stepping motor Each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected from the two LD each units 11 and 21, respectively is adjusted automatically.

[0056] Or each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected from the two LD each units 11 and 21, respectively is automatically adjusted by rotating independently the two LD each units 11 and 21 with each stepping motors 38 and 48, respectively at the above-mentioned time, so that it may be in agreement with the reference value with which each measurement result by measurement section 71a was set up beforehand.

[0057] In this case, since the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by each laser beam is decided by attaching position precision of the 1st 2 beam write-in unit 3 at the time of the production process of this image formation equipment 1, In order to scan a photo conductor 2 top by the usual pixel consistency (vertical-scanning pixel consistency) It measures how much time amount the time interval of each scan location detection edge to each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 by the synchronous detection sensor 16 became, and is made to memorize in this image formation equipment 1 by making that result into a reference value.

[0058] In addition, since each of each beam scanning pitch adjustment processings mentioned above is the things corresponding to the usual pixel consistency (this example 600dpi), When the pixel consistency (for example, pixel consistency of the image information actually inputted by the image input section 50) specified using the assignment information on the pixel consistency from the Maine control section 60 differs from the usual pixel consistency It is made to perform each beam scanning pitch adjustment processing mentioned above according to the pixel consistency by which assignment

was carried out [above-mentioned], respectively. By it, each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams each injected, respectively turns into optimal scanning pitch according to the pixel consistency specified, respectively from the two LD each units 11 and 21.

[0059] By carrying out each beam scanning pitch adjustment processing, respectively, thus, with the image formation equipment 1 of this operation gestalt The 1st and 2nd 2 beam write-in unit 3 and 4 deflects periodically two laser beams each injected, respectively using the polygon mirror 15 from the two LD each units 11 and 21. Parallel scanning of the photo conductor 2 top moved in the direction of vertical scanning can be carried out with the optimal scanning pitch according to the pixel consistency specified as the main scanning direction by coincidence, and an electrostatic latent image can be made to form.

[0060] Here, when a pixel consistency is changed into 400dpi from 600dpi, the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor 2 by two laser beams injected from each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 changes, as shown in drawing 8.

[0061] On the other hand, the synchronizing signal separation section 71 of drawing 6 divides the synchronous detection signal from the synchronous detection sensor 16 into four synchronizing signals DETP1, DETP3, DETP2, and DETP4, as the scan location of each laser beam is shown in drawing 4 as a shown synchronizing signal, and it performs processing outputted to the image information separation section 72.

[0062] The image information separation section 72 separates the image information from the Maine control section 60 per horizontal scanning (Rhine). The image information (image information for the odd lines of the electrostatic latent image formed on a photo conductor 2) of odd lines (ODD) is sent out to 1st LD unit modulation section 73 with the synchronizing signals DETP1 and DETP3 from the synchronizing signal separation section 71. The image information (image information for the even lines of the electrostatic latent image formed on a photo conductor 2) of even lines (EVEN) is sent out to 2nd LD unit modulation section 74 with the synchronizing signals DETP2 and DETP4 from the synchronizing signal separation section 71.

[0063] 1st LD unit modulation section 73 carries out modulation control of each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 according to the synchronizing signals DETP1 and DETP3 from the image information separation section 72, and the image information of odd lines. This 1st LD unit modulation section 73 shall be contained in the 1st 2 beam write-in unit 3 of drawing 2. 2nd LD unit modulation section 74 carries out modulation control of each LD 41 and 42 of the 2LD unit 21 according to the synchronizing signals DETP2 and DETP4 from the image information separation section 72, and the image information of even lines. This 2nd LD unit modulation section 74 shall be contained in the 2nd 2 beam write-in unit 4 of drawing 2.

[0064] Drawing 9 is the block diagram showing the example of a configuration of 1st LD unit modulation section 73 of drawing 6, and 2nd LD unit modulation section 74. 1st LD unit modulation section 73 is constituted by a control section 80 and LD modulation sections (laser modulation means) 81 and 82. A control section 80 synchronizes the image information of odd lines (two lines) from the image information separation section 72 with synchronizing signals DETP1 and DETP3, respectively, and is sent out to LD modulation section 81 and LD modulation section 82.

[0065] LD modulation section 81 carries out modulation (lighting/putting out lights) control independently, and makes LD (laser light emitting device)31 of the 2LD unit 11 emit light according to the image information of odd lines from a control section 80. LD modulation section 82 also carries out modulation control independently, and makes LD32 of the 2LD unit 11 emit light according to the image information of odd lines from a control section 80.

[0066] 2nd LD unit modulation section 74 is constituted by a control section 90 and LD modulation sections (laser modulation means) 91 and 92. The control section 90 is equipped with the Rhine memory 101 and the image pars inflexa 102.

[0067] In order that the two beam each write-in units 3 and 4 may enable the scan of a photo conductor 2 top by the laser beam with the time difference according to the amount of gaps of each scan locations a

and b (refer to drawing 2) on the photo conductor 2 according [the Rhine memory 101] to the two beam each write-in units 3 and 4, and the linear velocity of a photo conductor 2, between the above-mentioned time difference (interim storage time amount) stores temporarily the image information of even lines (two lines) from the image information separation section 72.

[0068] The image pars inflexa 102 reverses the image information of even lines (two lines) stored temporarily by the Rhine memory 101, respectively, and sends it out to LD modulation sections 91 and 92 one by one from the least significant bit. LD modulation section 91 carries out modulation control of LD41 of the 2LD unit 21 independently according to the image information of even lines from a control section 90. LD modulation section 92 also carries out modulation control of LD42 of the 2LD unit 21 independently according to the image information of even lines from a control section 90.

[0069] Next, 1st LD unit modulation section 73 and 2nd LD unit modulation section 74 are explained a little more concretely. The control section 80 of 1st LD unit modulation section 73 The inside of the image information of odd lines (two lines) from the image information separation section 72, The image information of 1, 5, --, a $4m+1$ ($m=0, 1, 2$ and $3, --$) Rhine eye is synchronized with the falling edge of the synchronization pulse of a synchronizing signal DETP1. In LD modulation section 81 Sequential sending, The image information of 3, 7, --, a $4m+3$ ($m=0, 1, 2$ and $3, --$) Rhine eye is synchronized with the falling edge of the synchronization pulse of a synchronizing signal DETP3, and sequential sending out is carried out at LD modulation section 82.

[0070] The control section 90 of 2nd LD unit modulation section 74 Only the time amount given by the formula showing the image information of even lines (two lines) from the image information separation section 72 in following (3) is stored temporarily in the Rhine memory 101. Synchronize the image information of 2, 6, --, a $4m+2$ ($m=0, 1, 2$ and $3, --$) Rhine eye with the falling edge of the synchronization pulse of a synchronizing signal DETP2 among the image information, and it is reversed with the image pars inflexa 102, and sends out to LD modulation section 91 one by one from the least significant bit (back end of horizontal scanning). The image information of 4, 8, --, a $4m+4$ ($m=0, 1, 2$ and $3, --$) Rhine eye is synchronized with the falling edge of the synchronization pulse of a synchronizing signal DETP4, and it is reversed with the image pars inflexa 102, and sends out to LD modulation section 92 one by one from the least significant bit.

[0071]

Interim storage time amount $T(s) = D(mm) / v(mm/s) -- (3)$

In addition, with this operation gestalt, although the control section 90 of 2nd LD unit modulation section 74 was equipped with the Rhine memory 101 and the image pars inflexa 102, that Rhine memory 101 and the image pars inflexa 102 may be deleted, and between the image information separation section 72 and 2nd LD unit modulation section 74 or the image information separation section 72 may be equipped with the Rhine memory and the image pars inflexa which have a function equivalent to them.

[0072] LD modulation sections 81 and 82 of 1st LD unit modulation section 73 carry out modulation control of each LD 31 and 32 of the 2LD unit 11, and make two laser beams modulated from each of that LD 31 and 32 output according to the image information of odd lines sent from a control section 80 synchronizing with the synchronizing signals DETP1 and DETP3 which synchronized with rotation of the polygon mirror 15, respectively.

[0073] Moreover, two laser beams outputted from LD 31 and 32 of the 2LD unit 11 are periodically deflected using the polygon mirror 15, the concurrency scan of the photo conductor 2 top is carried out at coincidence with the scanning pitch beforehand adjusted to the main scanning direction every two lines, and the electrostatic latent image of odd lines is made to form.

[0074] LD modulation sections 91 and 92 of 2nd LD unit modulation section 74 carry out modulation control of each LD 41 and 42 of the 2LD unit 21, and make two laser beams modulated from each of that LD 41 and 42 output according to the image information of even lines sent from a control section 90 synchronizing with the synchronizing signals DETP2 and DETP4 which synchronized with rotation of the polygon mirror 15, respectively.

[0075] Moreover, two laser beams outputted from LD 41 and 42 of the 2LD unit 21 are periodically

deflected using the polygon mirror 15, the concurrency scan of the photo conductor 2 top is carried out at coincidence with the scanning pitch beforehand adjusted to the main scanning direction every two lines, and the electrostatic latent image of even lines is made to form.

[0076] Namely, as shown in drawing 5 among the electrostatic latent images formed on a photo conductor 2 Two laser beams outputted from each LD 31 and 32 of the LD unit 11 of the 1st 2 beam write-in unit 3 are deflected using the polygon mirror 15. The concurrency scan of the photo conductor 2 top is carried out at coincidence with the scanning pitch beforehand adjusted to the main scanning direction every two lines, and the electrostatic latent image of odd lines (two lines of $4m+1$ and $4m+3$) is made to form.

[0077] And the front face of a photo conductor 2 moves only D (mm) by waiting to carry out T (s) time amount progress from the scan location of odd lines (two lines of $4m+1$ and $4m+3$) on a photo conductor 2. Two laser beams outputted from each LD 41 and 42 of the LD unit 21 of the 2nd 2 beam write-in unit 4 are deflected using the polygon mirror 15, respectively. The concurrency scan of the photo conductor 2 top is carried out at coincidence with the scanning pitch beforehand adjusted to the main scanning direction every two lines, and the electrostatic latent image of even lines (two lines of $4m+2$ and $4m+4$) is made to form.

[0078] In addition, with a scan location [on the photo conductor 2 by LD 41 and 42 of the LD unit 21 of the 2nd 2 beam write-in unit 4 / of even lines each] between serves as a scan location of odd lines by LD32 of the LD unit 11 of the 1st 2 beam write-in unit 3. Moreover, the scanning direction of even lines by LD 41 and 42 of the LD unit 21 of the 2nd 2 beam write-in unit 4 is the scanning direction of odd lines each and hard flow by LD 31 and 32 of the LD unit 11 of the 1st 2 beam write-in unit 3 each.

[0079] Furthermore, in order to enable it to absorb the variation in the installation location of the 2 beam write-in unit for every image formation equipment, or the scan location on a photo conductor, time amount [after performing the scan of odd lines until it performs the scan of even lines] T (s) can be adjusted for every image formation equipment.

[0080] As image information inputted by the image input section 50, there is transmitting image information by the personal computer or facsimile apparatus, reading image information with the scanner of a copying machine, or image information transmitted from the scanner connected through a personal computer further again.

[0081] As mentioned above, although 2LD unit is used for the two beam each write-in unit, respectively, you may make it use LD array which approached in the same package and has arranged two or more LD (point emitting light) on the same line with the image formation equipment 1 of this operation gestalt. Moreover, you may make it prepare two or more multi-beam write-in units which output three or more laser beams, respectively. If the multi-beam write-in unit which outputs three or more laser beams is put in practical use, a print speed can be accelerated still more easily by using the configuration of the operation gestalt mentioned above.

[0082]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the image formation equipment of invention of claim 1 Since the beam scanning pitch adjustment device which adjusts independently each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively, respectively from each laser light source (it has two or more laser light emitting devices) of each multi-beam scan means was prepared, even if it does not use special equipment Each above-mentioned scanning pitch can be adjusted so that it may become uniform respectively, and a high-definition image can be obtained.

[0083] According to the image formation equipment of invention of claim 2, a beam scanning pitch adjustment device By using each rotation means (a means to rotate perpendicularly independently each laser light source of each multi-beam scan means to the injection direction of a laser beam focusing on one on the straight line which passes along each point of two or more laser light emitting devices emitting light, respectively of points) Since each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively can be adjusted independently from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively Even if it does

not use special equipment, each above-mentioned scanning pitch can be easily adjusted so that it may become uniform respectively, and a high-definition image can be obtained.

[0084] According to the image formation equipment of invention of claim 3, a beam scanning pitch adjustment device minute angle of rotation of a stepping motor or a servo motor by using a controllable means electrically as each rotation means Since each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively can be adjusted independently from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively Even if it does not use special equipment, each above-mentioned scanning pitch can be easily adjusted with a sufficient precision so that it may become uniform respectively, and a high-definition image can be obtained.

[0085] When the image information of a different pixel consistency from the usual pixel consistency is inputted according to the image formation equipment of invention of claim 4, A beam scanning pitch adjustment device by using each rotation means Since each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each multi-beam scan means, respectively is automatically adjusted so that it may become the optimal scanning pitch according to the pixel consistency of the image information by which the input was carried out [above-mentioned], respectively It cannot be based on the pixel consistency of the image information which claim 2 or the same effectiveness as invention of 3 can be acquired, and also is inputted, but a high-definition image can be obtained.

[0086] According to the image formation equipment of invention of claim 5, a beam scanning pitch adjustment device So that each measurement result by the scan location spacing measurement means (a means to measure independently the time interval of each scan location detection edge to two or more laser light emitting devices for every laser light source of each multi-beam scan means by the synchronous detection means) may become the same Since each scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each multi-beam scan means by using each rotation means, respectively is adjusted automatically, respectively The predetermined activity after each above-mentioned scanning pitch adjustment by operators, such as a serviceman, (image formation actuation is made to perform to image formation equipment) the image obtained by it -- checking -- without it carries out -- each above-mentioned scanning pitch -- each -- it can adjust certainly so that it may become uniform, and a high-definition image can be obtained.

[0087] According to the image formation equipment of invention of claim 6, a beam scanning pitch adjustment device Each measurement result by the scan location spacing measurement means is compared. The scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by two or more laser beams injected from the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by two or more laser beams injected from the laser light source of one multi-beam scan means decided beforehand and the laser light source of other multi-beam scan means After computing the adjustment include angle of this scanning pitch so that it may become the same, the laser light source of one multi-beam scan means decided beforehand is fixed. By rotating the laser light source of other multi-beam scan means by the above-mentioned adjustment include angle using a rotation means to correspond Since the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of this multi-beam scan means, respectively is adjusted automatically, respectively The time amount which the same effectiveness as invention of claim 5 can be acquired, and also adjustment of each above-mentioned scanning pitch takes can be shortened.

[0088] According to the image formation equipment of invention of claim 7, a beam scanning pitch adjustment device so that it may be in agreement with the reference value with which each measurement result by the scan location spacing measurement means was set up beforehand Since the scanning pitch of the direction of vertical scanning on the photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each multi-beam scan means by using each rotation means, respectively is adjusted automatically It becomes possible to be able to acquire the same effectiveness as invention of claim 5, and also to ease each laser light source of each multi-beam scan means, or the attachment

precision of each laser light emitting device of the interior. Moreover, it becomes possible by enabling a setup of the above-mentioned reference value for every image formation equipment to absorb the variation in each laser light source of each multi-beam scan means for every image formation equipment, or the attachment precision of each laser light emitting device of the interior.

[0089] According to the image formation equipment of invention of claim 8, after powering on, since a beam scanning pitch adjustment device performs one adjustment processing of claims 5-7 when each multi-beam scan means starts the scan by each laser beams of two or more injected from each laser light source at the rate of predetermined, respectively, before starting image formation actuation, the same effectiveness as one invention of claims 5-7 can be acquired. Moreover, it is not based on the installation environment of image formation equipment, and operating state, but since each multi-beam scan means can always deflect periodically each laser beams of two or more injected, respectively using a polygon mirror from each laser light source, can carry out parallel scanning of the photo conductor top moved in the direction of vertical scanning to a main scanning direction with an ideal scanning pitch on image formation at coincidence and can make an electrostatic latent image form, it is always stabilized and a high-definition image can be obtained.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Have the laser light source which consists of two or more laser light emitting devices, and two or more laser beams injected from this laser light source are periodically deflected using a polygon mirror. In image formation equipment equipped with two or more multi-beam scan means to carry out the concurrency scan of the photo conductor top moved in the direction of vertical scanning in a main scanning direction at coincidence, and to make an electrostatic latent image form A laser modulation means to carry out modulation control independently, respectively and to make two or more laser light emitting devices of each laser beam Gennai of each of said multi-beam scan means emit light according to image information, Image formation equipment characterized by preparing the beam scanning pitch adjustment device which adjusts independently each scanning pitch of said direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively from each laser light source of each of said multi-beam scan means with this means, respectively.

[Claim 2] In image formation equipment according to claim 1 each laser light source of each of said multi-beam scan means, respectively It is arranged so that two or more laser light emitting devices may be located in a line on 1 straight line. Each laser light source of each of said multi-beam scan means, respectively Two or more rotation means rotated perpendicularly independently to the injection direction of a laser beam focusing on one on the straight line which passes along each point of two or more laser light emitting devices emitting light of points are established. Said beam scanning pitch adjustment device by using said each rotation means Image formation equipment characterized by being a means to adjust independently each scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected, respectively from each laser light source of each of said multi-beam scan means, respectively.

[Claim 3] It is image formation equipment characterized by said each rotation means being a controllable means electrically about minute angle of rotation of a stepping motor or a servo motor, respectively in image formation equipment according to claim 2.

[Claim 4] When the image information of a different pixel consistency from the usual pixel consistency is inputted in image formation equipment according to claim 2 or 3, Said beam scanning pitch adjustment device by using said each rotation means Having adjusted automatically each scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each of said multi-beam scan means, respectively so that it might become the optimal scanning pitch according to the pixel consistency of said inputted image information, respectively Image formation equipment by which it is characterized.

[Claim 5] In image formation equipment according to claim 2 or 3, it is injected from each laser light source of each of said multi-beam scan means, respectively. By detecting each laser beams of two or more scanned by said polygon mirror in a main scanning direction, before reaching on said photo conductor, respectively A synchronous detection means to detect the scan location of the laser beam of each of this plurality, and a scan location spacing measurement means to measure independently the time interval of each scan location detection edge to two or more laser light emitting devices for every

laser light source of each of said multi-beam scan means by this means, respectively are established. So that said beam scanning pitch adjustment device may become the same [each measurement result by said scan location spacing measurement means] Image formation equipment characterized by adjusting automatically each scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each of said multi-beam scan means by using said each rotation means, respectively, respectively.

[Claim 6] In image formation equipment according to claim 5 said beam scanning pitch adjustment device Each measurement result by said scan location spacing measurement means is compared. To two or more laser beams injected from the scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by two or more laser beams injected from the laser light source of one multi-beam scan means decided beforehand, and the laser light source of other multi-beam scan means So that the scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor to twist may become the same After computing the adjustment include angle of this scanning pitch, the laser light source of said one multi-beam scan means decided beforehand is fixed. By rotating the laser light source of the multi-beam scan means of said others by said adjustment include angle using a rotation means to correspond Image formation equipment characterized by adjusting automatically each scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of this multi-beam scan means, respectively, respectively.

[Claim 7] In image formation equipment according to claim 5, said beam scanning pitch adjustment device so that it may be in agreement with the reference value with which each measurement result by said scan location spacing measurement means was set up beforehand Image formation equipment characterized by adjusting automatically each scanning pitch of the direction of vertical scanning on said photo conductor by each laser beams of two or more injected from each laser light source of each of said multi-beam scan means by using said each rotation means, respectively, respectively.

[Claim 8] Image formation equipment characterized by said beam scanning pitch adjustment device performing adjustment processing in image formation equipment given in claim 5 thru/or any 1 term of 7 when said each multi-beam scan means starts the scan by each laser beams of two or more injected from said each laser light source at the rate of predetermined, respectively, before starting image formation actuation after powering on.

[Translation done.]